

POWERED BY **Dialog****Vibration insulation of hammer drill - by spring mounted handle and piston vibration absorbers oscillating in phase with each other****Patent Assignee:** HILTI AG**Inventors:** FRICK N; HIRT P; WEILENMANN W**Patent Family (10 patents, 15 countries)**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
EP 66779	A	19821215	EP 1982104567	A	19820525	198251	B
DE 3122979	A	19830105	DE 3122979	A	19810610	198303	E
NO 198201908	A	19830103				198307	E
FI 198201478	A	19830131				198311	E
HU 25621	T	19830728				198335	E
US 4478293	A	19841023	US 1982384411	A	19820602	198445	E
CA 1180578	A	19850108				198507	E
EP 66779	B	19850320	EP 1982104567	A	19820525	198512	E
SU 1178317	A	19850907				198614	E
DE 3122979	C	19891005	DE 3122979	A	19810610	198940	E

Priority Application Number (Number Kind Date): DE 3122979 A 19810610**Patent Details**

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
EP 66779	A	DE	13	2	
Regional Designated States,Original	AT BE CH FR GB IT LI NL SE				
CA 1180578	A	EN			
EP 66779	B	DE			
Regional Designated States,Original	AT BE CH FR GB IT LI NL SE				

Alerting Abstract: EP A

Vibration generated by a hammer drill is reduced in the following way. The handle (5) is mounted on the housing (1) by means of springs and a bellows (10). Vibration absorbers consisting of spring loaded pistons (12) running in cylinders (11a) are mounted on opposite sides of the housing (1).

The weight of the housing is about 12 times the weight of the pistons (12). To ensure that the pistons

oscillate in phase with each other, the end of each cylinder is connected by a passageway (11b,11c) to the opposite end of the other cylinder and the cylinders are filled with a gas or fluid.

Equivalent Alerting Abstract:

DE C

The jackhammer housing encloses the striker mechanism and is connected to a handle and there is an ancillary mass formed from spring supported guided pistons. The handle (5) should be sprung on the housing (1) and the mass of the housing should amount to 8 to 12 times that of the ancillary mass.

The ends of the piston guide cylinders (11a) are connected to one another on a two-way basis by pressure compensating lines (11b,c).

USE/ADVANTAGE - Mining, civil engineering. Springs damp out housing vibration load on handle grip for added operator comfort. (5pp)

US A

The hammer drill or chipping hammer includes a housing, a striking mechanism movably displaceably mounted within the housing and a handle spring supported on the housing. To absorb vibrations generated during operation of the drill or hammer, piston-like weighted members are slidably mounted in the housing for movement parallel to the axial direction of the striking mechanism.

The weighted members are supported by springs. Each weighted member is located within a separate cylinder and divides the cylinder into separate spaces. The spaces in the cylinders are interconnected by a fluid medium communicating between them for effecting balanced operation of the weighted members. (6pp)k

International Classification (Main): B23B-045/16 **(Additional/Secondary):** B25D-017/00, B25D-017/04, B25D-017/24, B28D-001/14, B28D-001/26, E21C-001/12, E21C-003/00, E21C-037/24
US Classification, Issued: 173162200, 408143000

Original Publication Data by Authority**Canada**

Publication Number: CA 1180578 A (Update 198507 E)

Publication Date: 19850108

Language: EN

Priority: DE 3122979 A 19810610

Germany

Publication Number: DE 3122979 A (Update 198303 E)

Publication Date: 19830105

****Bohr- oder Meisselhammer****

Assignee: Hilti AG, 9494 Schaan, LI

Inventor: Weilenmann, Walter, 9493 Schaanwald, LI Frick, Nikolaus, 9494 Schaan, LI Hirt, Peter, Dr., 9493 Mauren, LI

Agent: Berg, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Stapf, O., Dipl.-Ing.; Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat., Patentanwalt, 8000 Muenchen

Language: DE

Application: DE 3122979 A 19810610 (Local application)

Original IPC: E21C-3/00 B25D-17/00 B28D-1/14 B28D-1/26 E21C-1/12 E21C-37/24

Current IPC: E21C-3/00(A) B25D-17/00 B28D-1/14 B28D-1/26 E21C-1/12 E21C-37/24

Original Abstract:

Claim: 1. Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk, einem dieses umgebenden Gehaeuse und einem mit dem Gehaeuse verbundenen Handgriff, gekennzeichnet durch eine Kombination der nachstehenden Merkmale: * a) Der Handgriff (5) ist in Schlagrichtung am Gehaeuse (1) federnd ab gestuetzt, b) eine Zusatzmasse ist in der Schlagrichtungssachse am Gehae use (1) federnd abgestuetzt.

[DE 3122979 C (Update 198940 E)

Publication Date: 19891005

****Bohr- oder Meisselhammer****

Assignee: Hilti AG, Schaan, LI

Inventor: Weilenmann, Walter, Schaanwald, LI Frick, Nikolaus, Schaan, LI Hirt, Peter, Dr., Mauren, LI

Agent: Wirsing, G., Dr., Rechtsanwalt, 8000 Muenchen

Language: DE

Application: DE 3122979 A 19810610 (Local application)

Original IPC: E21C-3/00 B25D-17/00 B28D-1/14 B28D-1/26 E21C-1/12 E21C-37/24

Current IPC: E21C-3/00(A) B25D-17/00 B28D-1/14 B28D-1/26 E21C-1/12 E21C-37/24

Claim: * 1. Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk, einem dieses umgebenden Gehaeuse, einem mit dem Gehaeuse verbundenen Handgriff und einer aus mehreren einzeln federnd abgestuetzten, als in Führungszylindern gelagerte Kolben ausgebildeten Massenkörpern bestehenden Zusatzmasse, ****dadurch gekennzeichnet, **** dass der Handgriff (****5****) am Gehaeuse (****1****) federnd abgestuetzt ist, die Masse des Gehaeuses (****1****) das 8- bis 12fache der Zusatzmasse betragt und die Enden der Führungszylinder (****11**~a**)~ ueber Druckausgleichsleitungen (****11**~b**, ****11**~c**)~ wechselseitig miteinander verbunden sind.

European Patent Office

Publication Number: EP 66779 A (Update 198251 B)

Publication Date: 19821215

****Bohr- oder Meisselhammer Boring or chiseling hammer Marteau pour percer ou buriner****

Assignee: HILTI Aktiengesellschaft, FL-9494 Schaan, LI (HILT)

Inventor: Weilenmann, Walter, FL-9493 Schaanwald, LI Frick, Nikolaus, Bahnstrasse 7, FL-9494 Schaan, LI Hirt, Peter, Dr. Phys., 11 Chemin des grands champs, CH-1299 Crans-pres-Celigny, CH

Agent: Berg, Wilhelm, Dr., et al, Dr. Berg, Dipl.-Ing. Stapf, Dipl.-Ing. Schwabe, Dr. Dr. Sandmair Mauerkircherstrasse 45, D-8000 Muenchen 80, DE

Language: DE (13 pages, 2 drawings)

Application: EP 1982104567 A 19820525 (Local application)

Priority: DE 3122979 A 19810610

Designated States: (Regional Original) AT BE CH FR GB IT LI NL SE

Original IPC: B23B-45/16 B25D-17/24 B28D-1/14 E21C-1/12 E21C-3/00 E21C-37/24

Current IPC: B23B-45/16 B25D-17/24 B28D-1/14 E21C-1/12 E21C-3/00 E21C-37/24|EP 66779 B (Update 198512 E)

Publication Date: 19850320

****Bohr- oder Meisselhammer Boring or chiseling hammer Marteau pour percer ou buriner****

Assignee: HILTI Aktiengesellschaft, FL-9494 Schaan, LI

Inventor: Weilenmann, Walter, FL-9493 Schaanwald, LI Frick, Nikolaus, Bahnstrasse 7, FL-9494 Schaan, LI Hirt, Peter, Dr. Phys., 11 Chemin des grands champs, CH-1299 Crans-pres-Celigny, CH
Agent: Berg, Wilhelm, Dr., et al, Patentanwaelte Dr. Berg Dipl.-Ing. Stapf Dipl.-Ing. Schwabe Dr. Dr. Sandmair Postfach 86 02 45 Stuntzstrasse 16, D-8000 Muenchen 86, DE

Language: DE

Application: EP 1982104567 A 19820525 (Local application)

Priority: DE 3122979 A 19810610

Designated States: (Regional Original) AT BE CH FR GB IT LI NL SE

Original IPC: B25D-17/24 B25D-17/04

Current IPC: B25D-17/24(A) B25D-17/04

Claim: A hammer drill or chisel a) having a percussion mechanism b) having a housing (1) surrounding the percussion mechanism, and c) having a handle (5) resiliently supported on the housing (1) in the percussion direction, characterised in that d) a plurality of pistons (12), which are resiliently supported individually on the housing (1) in the percussion direction, are mounted in guide cylinders (11a), and that e) the ends of the guide cylinders (12a) are connected to one another at opposite sides via pressure-equalising conduits (11b,11c). (5pp)c

Finland

Publication Number: FI 198201478 A (Update 198311 E)

Publication Date: 19830131

Language: FI

Priority: DE 3122979 A 19810610

Hungary

Publication Number: HU 25621 T (Update 198335 E)

Publication Date: 19830728

Language: HU

Priority: DE 3122979 A 19810610

Norway

Publication Number: NO 198201908 A (Update 198307 E)

Publication Date: 19830103

Language: NO

Priority: DE 3122979 A 19810610

Soviet Union

Publication Number: SU 1178317 A (Update 198614 E)

Publication Date: 19850907

Language: RU

Priority: DE 3122979 A 19810610

United States

Publication Number: US 4478293 A (Update 198445 E)

Publication Date: 19841023

****Hammer drill or chipping hammer****

Assignee: Hilti Aktiengesellschaft

Inventor: Weilenmann, Walter, LI Frick, Nikolaus Hirt, Peter

Agent: Toren, McGeedy and Stanger

Language: EN

Application: US 1982384411 A 19820602 (Local application)

Priority: DE 3122979 A 19810610

Original IPC: B25D-17/00

Current IPC: B25D-17/00(A)

Original US Class (main): 173162.2

Original US Class (secondary): 408143

Original Abstract: A hammer drill or chipping hammer includes a housing, a striking mechanism movably displaceably mounted within the housing, and a handle spring supported on the housing. To

absorb vibrations generated during operation of the drill or hammer, piston-like weighted members are slidably mounted in the housing for movement parallel to the axial direction of the striking mechanism. The weighted members are supported by springs. Each weighted member is located within a separate cylinder and divides the cylinder into separate spaces. The spaces in the cylinders are interconnected by a fluid medium communicating between them for effecting balanced operation of the weighted members.

Derwent World Patents Index

© 2007 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 2452854

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
20.03.85

⑤① Int. Cl.: **B 25 D 17/24, B 25 D 17/04**

②① Anmeldenummer: **82104567.1**

②② Anmeldetag: **25.05.82**

⑤④ **Bohr- oder Meißelhammer.**

③③ Priorität: **10.06.81 DE 3122979**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.82 Patentblatt 82/50

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.03.85 Patentblatt 85/12

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
BE - A - 498 593
CH - A - 398 467
DE - A - 2 204 160
DE - A - 2 403 074
DE - B - 1 281 970
DE - B - 1 300 475
FR - A - 2 237 734
US - A - 2 875 731

⑦③ Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft,**
FL-9494 Schaan (LI)

⑦② Erfinder: **Wellenmann, Walter, FL-9493 Schaanwald (LI)**
Erfinder: **Frick, Nikolaus, Bahnstrasse 7,**
FL-9494 Schaan (LI)
Erfinder: **Hirt, Peter, Dr. Phys., 11 Chemin des grands**
champs, CH-1299 Crans-près-Céligny (CH)

⑦④ Vertreter: **Berg, Wilhelm, Dr. et al, Patentanwälte Dr.**
Berg Dipl.-Ing. Stapf Dipl.-Ing. Schwabe Dr. Dr. Sandmaier
Postfach 86 02 45 Stuntzstrasse 16,
D-8000 München 86 (DE)

EP 0 066 779 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk, mit einem das Schlagwerk umgebenden Gehäuse und mit einem in Schlagrichtung am Gehäuse federnd abgestütztem Handgriff.

Bei Bohr- oder Meisselhämmern werden mittels eines Schlagwerks periodisch Schläge erzeugt und diese auf den Schaft eines Werkzeuges eingeleitet. Das periodische Erzeugen von Schlägen führt jedoch auch beim Gehäuse zu periodisch auftretenden Stossbelastungen, die das Gehäuse zu Schwingungen bzw. Vibrationen anregen. Diese Vibrationen werden über den Handgriff auf die Hand bzw. den Arm der Bedienungsperson übertragen. Die dabei auftretenden Beanspruchungen sind nicht nur unangenehm, sondern können auf die Dauer auch zu gesundheitlichen Schäden der Bedienungsperson führen. Insbesondere in der Leistungsklasse der Abauhämmer werden die der Bedienungsperson zumutbaren Beanspruchungen meist überschritten.

Zur Verringerung der auftretenden Beanspruchungen sind in der Vergangenheit bereits verschiedene Massnahmen ergriffen worden. So ist es aus der DE-A-2 204 160 bekannt, den Handgriff auf dem Gehäuse federnd abzustützen. Damit diese Massnahme wirksam wird, muss jedoch der Handgriff relativ weich gefedert werden. Eine solche weiche Federung ergibt jedoch sehr lange Federwege. Dies ist wiederum aus handhabungstechnischen Gründen nachteilig.

Weiterhin ist es aus der FR-A-2 237 734 bekannt, eine Zusatzmasse in Schlagrichtung am Gehäuse federnd abzustützen. Eine solche Zusatzmasse führt zu einer gewissen Verbesserung der oben erörterten Schwingungsverhältnisse. Bei Bohr- oder Meisselhämmern der oberen Leistungsklasse sind jedoch die auf die Bedienungsperson einwirkenden Schwingungen immer noch zu stark. Eine geringe Verbesserung wäre theoretisch durch Vergrösserung der Zusatzmasse möglich. Dabei erhöht sich jedoch zwangsläufig das Gesamtgewicht des Hammers, wodurch sich ebenfalls eine verstärkte Belastung der Bedienungsperson ergibt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Bohr- oder Meisselhammer der angegebenen Gattung zu schaffen, der bei Aufrechterhaltung des angestrebten, geringen Gesamtgewichtes eine ausreichende Dämpfung der von dem Hammer auf die Bedienungsperson übertragenen Schwingungen aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass mehrere, in Schlagrichtung am Gehäuse einzeln federnd abgestützte Kolben in Führungszylindern gelagert sind, und dass die Enden der Führungszylinder über Druckausgleichsleitungen wechselseitig miteinander verbunden sind.

Zweckmässige Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen zusammengestellt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf folgenden Zusammenhängen: Das Zusammenwirken zwischen dem in Schlagrichtung am Gehäuse federnd abgestützten Handgriff einerseits und einer in Schlagrichtung am Gehäuse abgestützten Zusatz-

masse andererseits führt zu einer relevanten Verringerung der auf die Bedienungsperson übertragenen Schwingungen. Diese Zusatzmasse übt jedoch Kippmomente auf das Gehäuse aus, die sich nur dann vermeiden lassen, wenn die Zusatzmasse exakt auf der Achse der Schlagübertragung auf das Werkzeug angeordnet wird. Da dies aus baulichen Gründen meist nicht möglich ist, muss die Zusatzmasse aussermittig am Gehäuse angeordnet werden. Dadurch entstehen jedoch wiederum aussermittig angreifende Kräfte, die ein Kippen des Gehäuses verursachen können. Um auch diese Kräfte aufzufangen, wird die Zusatzmasse durch mehrere, einzeln federnd abgestützte Kolben gebildet, die vorzugsweise symmetrisch am Gehäuse angeordnet sind. Die Verteilung der Zusatzmasse auf mehrere Kolben führt dazu, dass die einzelnen Kolben kleiner ausgebildet werden können und durch die Verteilung auf das Gehäuse weniger störend wirken als eine einzige, entsprechend grösser ausgebildete Zusatzmasse. Aus Kostengründen werden vorzugsweise zwei Kolben vorgesehen.

Bei mehr als zwei Kolben besteht die Möglichkeit, dass sich diese ungleich bewegen. So können beispielsweise zwischen den Schwingungen der einzelnen Kolben geringe Phasenverschiebungen auftreten. Diese Unterschiede verringern wiederum die oben erläuterte Wirkung der Zusatzmasse beim Betrieb des Hammers wesentlich. Um die gleichmässige, synchrone Bewegung der einzelnen Kolben zu erreichen, könnten diese beispielsweise mechanisch miteinander verbunden werden. Eine solche Lösung scheidet jedoch aus Platz- und Wirtschaftlichkeitsgründen aus.

Um bei mehreren Kolben eine gleichmässige, synchrone Bewegung zu erreichen, werden die einzelnen Kolben in Führungszylindern gelagert, deren Enden über Druckausgleichsleitungen wechselseitig miteinander verbunden sind. Die Koppelung der einzelnen Kolben untereinander erfolgt also über ein Medium, das von einem Führungszylinder zu einem anderen strömen kann. Dabei kann es sich um ein flüssiges oder gasförmiges Medium handeln.

Bei der Bewegung eines Kolbens in einem Führungszylinder entsteht auf der einen Seite ein Über- und auf der andere Seite ein Unterdruck. Durch das wechselseitige Verbinden der Enden der Führungszylinder ergibt sich also ein automatischer Druckausgleich. Bewegt sich ein Kolben schneller als der andere, so wird der sich langsamer bewegende Kolben durch den sich schneller bewegenden Kolben beschleunigt bzw. der sich schneller bewegende Kolben vom sich langsamer bewegenden Kolben gebremst. Die Bewegungen der einzelnen Kolben erfolgen also synchron.

Um eine spürbare Wirkung zu erreichen, müssen die Kolben eine gewisse Mindestgrösse haben. Da andererseits das Gesamtgewicht des Hammers durch diese Zusatzmasse direkt beeinflusst wird und das Gesamtgewicht des Hammers aus Handhabungsgründen oben begrenzt ist, darf die Zusatzmasse nicht zu gross sein. In der Praxis hat es sich als zweckmässig erwiesen, wenn die Masse des Gehäuses das acht bis zwölfwache der Zusatzmasse, also der Gesamtmasse der einzelnen Kolben, beträgt.

Der bevorzugte Anteil der Zusatzmasse am Gesamtgewicht des Hammers liegt damit in der Grössenordnung von etwa 10%. Dies ist im Hinblick auf die damit erreichbare Verbesserung des Bedienungskomforts durchaus tragbar. Bei Verwendung grösserer Zusatzmasse werden die Hämmer zu schwer und lassen sich nur noch mit grösseren Schwierigkeiten handhaben.

Um die optimale Dämpfung der Schwingungen zu erreichen, sollte die Eigenfrequenz der federnd abgestützten Kolben im wesentlichen der Frequenz des Schlagwerkes entsprechen. Die Eigenfrequenz der Kolben wird durch ihre Grösse sowie durch die Federkonstante der sie abstützenden Feder bestimmt. Bei Übereinstimmung der Eigenfrequenz der Kolben mit der Frequenz des Schlagwerkes schwingen die Kolben im wesentlichen gleichbleibend phasenverschoben zum Gehäuse. Dadurch wird die auf das Gehäuse ausgeübte Stosserregung zumindest zum Teil kompensiert.

Die durch das Schlagwerk erzeugte, auf das Gehäuse wirkende Stosserregung kann durch die Kolben nur teilweise kompensiert werden. Zum Abbau der vom Gehäuse auf den Handgriff übertragenen Restkräfte ist es zweckmässig, wenn die Eigenfrequenz des Handgriffes um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner als die Frequenz des Schlagwerkes ist. Durch diese Auslegung werden die Schwingungen im Bereich der Schlagfrequenz und darüber gedämpft auf den Handgriff übertragen. Die Eigenfrequenz des Handgriffes wird ebenfalls durch dessen Masse sowie durch die Federkonstante der den Handgriff abstützenden Feder bestimmt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1) einen Bohrhämmer, teilweise im Schnitt, und

Fig. 2) eine Draufsicht auf den Bohrhämmer nach Figur 1 entsprechend dem Pfeil A mit geschnittenem Absorbergehäuse.

Der aus Figur 1 ersichtliche Bohrhämmer weist ein insgesamt durch das Bezugszeichen 1 angedeutetes Gehäuse aus. Dieses Gehäuse 1 besteht aus einem Motorteil 1a und einem Schlagwerksteil 1b. Aus dem Schlagwerksteil 1b ragt eine Spindel 2 heraus, die ein Spannfutter 3 für ein Werkzeug 4 trägt. An dem dem Spannfutter 3 entgegengesetzten Ende des Gehäuses 1 ist ein insgesamt mit 5 bezeichneter Handgriff angeordnet. Eine Zuleitung 6 für die elektrische Stromversorgung mündet in den Handgriff 5. Der Handgriff 5 trägt ferner einen Schalter 7 zum Ein- und Ausschalten des Bohrhammers. Der Handgriff 5 ist gegenüber dem Gehäuse 1 in Schlagrichtung, d.h. in Achsrichtung der Spindel 2, verschiebbar. Die Führung des Handgriffes 5 erfolgt über Zapfen 1c und entsprechende Bohrungen 5a des Handgriffes 5. Der Handgriff 5 wird durch Druckfedern 8 vom Gehäuse 1 weggedrückt. Eine mit dem Zapfen 1c verbundene Schraube 9 dient dabei als Anschlag. Der sich zwischen dem Handgriff 5 und dem Gehäuse 1 ergebende Spalt, der je nach Einfederungsgrad des Handgriffes grösser oder kleiner ist, wird durch einen Faltenbalg 10 ringsherum gegen das Eindringen von

Verschmutzungen in das Innere der Maschine abgedichtet. Der Faltenbalg 10 ermöglicht die Relativbewegung zwischen dem Handgriff 5 und dem Gehäuse 1. Am Gehäuse 1 ist ferner ein insgesamt mit 11 bezeichnetes Absorbergehäuse angeordnet.

Fig. 2 zeigt wiederum das Gehäuse 1 mit dem am rückwärtigen Ende des Gehäuses 1 angeordneten Handgriff 5 und dem den Spalt zwischen dem Handgriff 5 und dem Gehäuse 1 abdichtenden Faltenbalg 10. Am entgegengesetzten Ende des Gehäuses 1 ist das auf der Spindel 2 angeordneten Futter 3 für das Werkzeug 4 ersichtlich. Das Absorbergehäuse 11 ist mit dem Gehäuse 1 verbunden und weist parallel zur Schlagrichtung verlaufende Führungszylinder 11a auf. In den Führungszylindern 11a sind Massenkörper 12 angeordnet. Die Massenkörper 12 sind als Kolben ausgebildet und werden in den Führungszylindern 11a geführt. Die Massenkörper 12 weisen einen mit einem Federgewinde 12a versehenen Bereich auf. Eine Feder 13 ist auf das Federgewinde 12a aufgeschraubt und somit mit dem Massenkörper 12 verbunden. Das andere Ende der Feder 13 ist mit einem insgesamt mit 14 bezeichneten Widerlager verbunden. Das Widerlager 14 weist ebenfalls ein der Feder 13 angepasstes Federgewinde 14a auf. Der Massenkörper 12 ist somit über die Feder 13 mit dem Widerlager 14 verbunden. Das Widerlager 14 dient zusätzlich zum einseitigen Verschliessen des Führungszylinders 11a. Das andere Ende des Führungszylinders 11a wird durch einen Stopfen 15 verschlossen.

Die Massenkörper 12 und die Feder 13 bilden ein System, welches parallel zur Schlagrichtung verlaufende Schwingungen ausführen kann. Durch die als Kolben wirkenden Massenkörper 12 werden die Führungszylinder 11a in zwei Räume unterteilt. Der eine Raum, in dem auch die Feder 13 angeordnet ist, befindet sich zwischen dem Massenkörper 12 und dem Widerlager 14. Der andere Raum befindet sich zwischen dem Massenkörper 12 und dem Stopfen 15. Die vor und hinter den Massenkörpern 12 liegenden Räume sind durch Druckausgleichsleitungen 11b, 11c wechselseitig miteinander verbunden. Durch diese Massnahme wird eine Koppelung der beiden Massenkörper 12 erreicht.

Beim Vorlaufen eines Massenkörpers 12 entsteht auf der einen Seite ein Überdruck und auf der anderen Seite ein Unterdruck. Durch die Druckausgleichsleitungen 11b, 11c werden diese Druckunterschiede wechselseitig ausgeglichen. Bewegt sich der eine Massenkörper 12 schneller als der andere, so entsteht ein Überdruck, der, auf die Rückseite des anderen Massenkörpers 12 geleitet, eine Beschleunigung des sich langsamer bewegenden Massenkörpers 12 bewirkt. Umgekehrt wird der sich schneller bewegende Massenkörper 12 vom sich langsamer bewegenden Massenkörper 12 gebremst. Somit wird erreicht, dass sich beide Massenkörper 12 praktisch gleich bewegen. Durch Füllen der Führungszylinder 11a und der Druckausgleichsleitungen 11b, 11c mit einer Flüssigkeit anstelle von Luft kann dabei das Verhalten der beiden Massenkörper 12 innerhalb bestimmter Grenzen verändert werden. Durch die Strömung erfolgt eine Dämpfung der Schwingungen der beiden Massenkörper 12.

Die beiden Massenkörper 12 sind so dimensioniert, dass ihre Masse etwa 10% des Gehäuses mit dem darin angeordneten Antrieb und Schlagwerk ausmacht. Die Eigenfrequenz der Massenkörper 12 entspricht im wesentlichen der Frequenz des Schlagwerkes. Die Federung des Handgriffs 5 ist so abgestimmt, dass die Eigenfrequenz des Handgriffs 5 etwa um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner ist als die Frequenz des Schlagwerkes. Bspw. bei einer Frequenz des Schlagwerkes von 45 Hz beträgt die Eigenfrequenz des Handgriffs etwa 35 Hz. Eine solche Abstimmung ergibt eine optimale Reduktion der durch das Schlagwerk erzeugten Vibrationen.

Patentansprüche

1. Bohr- oder Meisselhammer
 - a) mit einem Schlagwerk
 - b) mit einem das Schlagwerk umgebenden Gehäuse (1), und
 - c) mit einem in Schlagrichtung am Gehäuse (1) federnd abgestützten Handgriff (5), dadurch gekennzeichnet, dass
 - d) mehrere, in Schlagrichtung am Gehäuse (1) einzeln federnd abgestützte Kolben (12) in Führungszylindern (11a) gelagert sind, und dass
 - e) die Enden der Führungszylinder (12a) über Druckausgleichsleitungen (11b, 11c) wechselseitig miteinander verbunden sind.
2. Bohr- oder Meisselhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- f) die Masse des Gehäuses (1) das acht- bis zwölf-fache der Masse der Kolben (12) beträgt.
3. Bohr- oder Meisselhammer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- g) die Eigenfrequenz der federnd abgestützten Kolben (12) im wesentlichen der Frequenz des Schlagwerkes entspricht.
4. Bohr- oder Meisselhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- h) die Eigenfrequenz des Handgriffes (5) um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner als die Frequenz des Schlagwerkes ist.

Claims

1. A hammer drill or chisel
 - a) having a percussion mechanism
 - b) having a housing (1) surrounding the percussion mechanism, and
 - c) having a handle (5) resiliently supported on the housing (1) in the percussion direction, characterised in that

d) a plurality of pistons (12), which are resiliently supported individually on the housing (1) in the percussion direction, are mounted in guide cylinders (11a), and that

e) the ends of the guide cylinders (12a) are connected to one another at opposite sides via pressure-equalizing conduits (11b, 11c).

2. A hammer drill or chisel as claimed in claim 1, characterised in that

f) the mass of the housing (1) amounts to eight to twelve times the mass of the pistons (12).

3. A hammer drill or chisel as claimed in one of the claims 1 or 2, characterised in that

g) the characteristic frequency of the resiliently supported pistons (12) substantially corresponds to the frequency of the percussion mechanism.

4. A hammer drill or chisel as claimed in one of the claims 1 to 3, characterised in that

h) the characteristic frequency of the handle (5) is lower, by the factor $\sqrt{2}$, than the frequency of the percussion mechanism.

Revendications

1. Marteau perforateur ou burineur comportant
 - a) un mécanisme de percussion,
 - b) un carter (1) entourant le mécanisme de percussion, et
 - c) une poignée (5) soutenue élastiquement sur le carter (1) dans la direction de percussion, caractérisé par le fait que
 - d) plusieurs pistons (12) soutenus élastiquement et individuellement sur le carter (1) dans la direction de percussion sont montés dans des cylindres de guidage (11a) et que
 - e) les extrémités des cylindres de guidage (12a) sont reliées entre elles alternativement par l'intermédiaire de conduits d'équilibrage de pression (11b, 11c).
2. Marteau perforateur ou burineur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que
- f) la masse du carter (1) s'élève à huit à douze fois la masse des pistons (12).
3. Marteau perforateur ou burineur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que
- g) la fréquence propre des pistons (12) soutenus élastiquement correspond sensiblement à la fréquence du mécanisme de percussion.
4. Marteau perforateur ou burineur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que
- h) la fréquence propre de la poignée (5) est inférieure du facteur $\sqrt{2}$ à la fréquence du mécanisme de percussion.

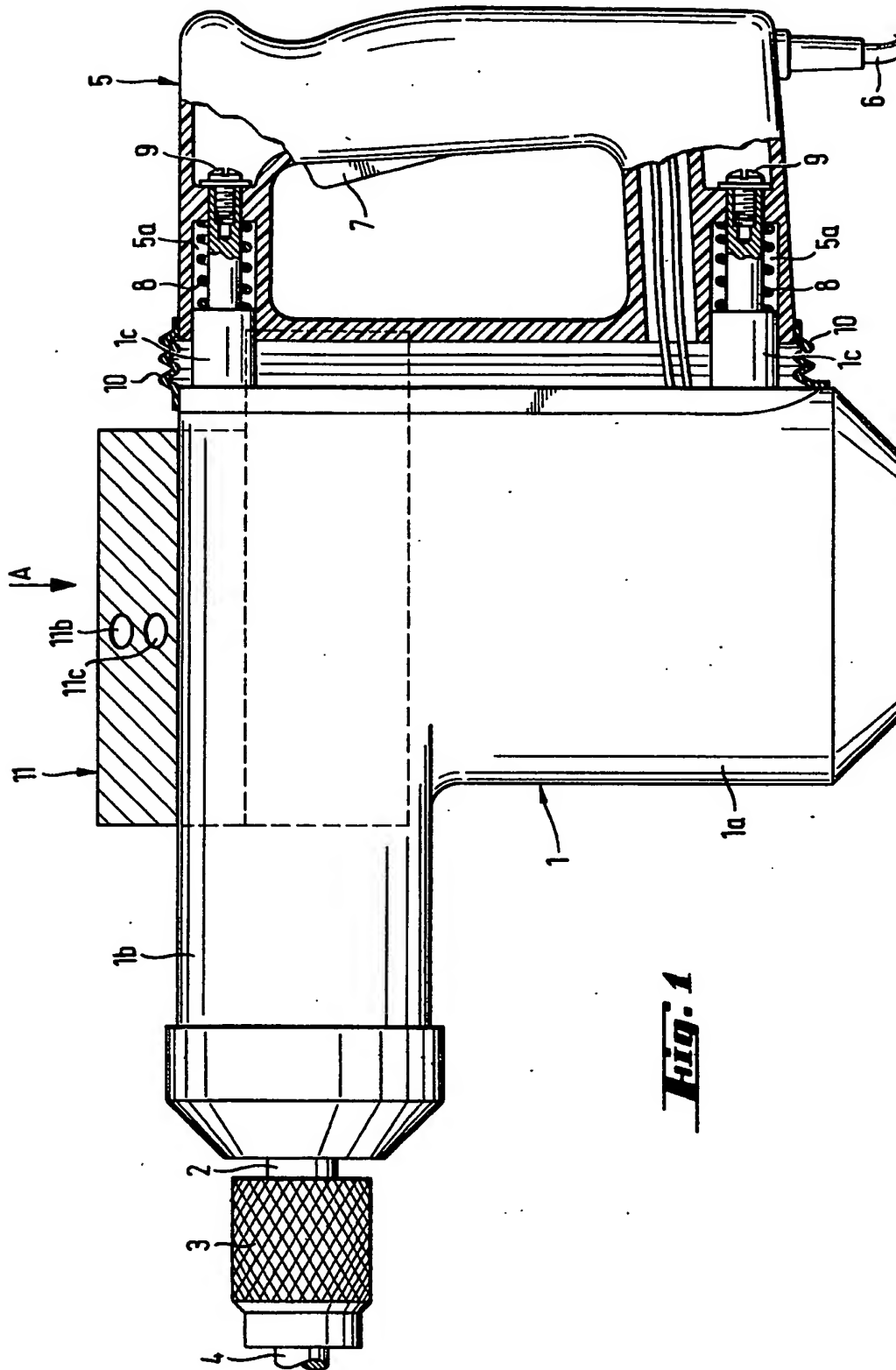


Fig. 1

